

**EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NA FOZ DO RIO AMAZONAS:
PERSPECTIVAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO ÂMBITO DAS ÁREAS
OFERTADAS NA 11ª RODADA DE LICITAÇÕES DA AGÊNCIA NACIONAL DO
PETROLÉO¹**

Orleno Marques da SILVA JUNIOR²
Alessandra MAGRINI³

146

Resumo

As atividades ligadas à indústria do petróleo, desde a fase de prospecção até a produção, causam diversos impactos ambientais sobre o meio ambiente. O objetivo deste artigo é analisar os setores e blocos ofertados na 11ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo na foz do rio Amazonas. São analisados os possíveis impactos que a futura exploração pode provocar na região. O litoral do Amapá está distante apenas 60 quilômetros do bloco ofertado mais próximo da costa. Um rico ecossistema de manguezal cobre a maioria desse litoral, com alto grau de preservação e se constituindo na maior extensão de manguezais contínuos do Brasil. O litoral é fortemente influenciado pela dinâmica do rio Amazonas, que tem sua foz nesse local. Outro agravante é que para a foz do Amazonas ainda não está disponível a carta de suscetibilidade a derramamento de óleo. É sabido que a exploração de petróleo além de impactos também traz muitos benefícios sobretudo com o aquecimento da economia via recebimento de royalties e chegada de novas empresas, no entanto em áreas com elevada riqueza biológica, ecossistemas complexos e com pouco conhecimento científico, os cuidados para mitigar os impactos sobre o meio ambiente devem ser redobrados.

Palavras-chave: Petróleo, Foz Amazonas, Impactos Ambientais

**HYDROCARBONS EXPLORATION IN THE AMAZON RIVER MOUTH: IMPACTS OF
ENVIRONMENTAL PERSPECTIVES OFFERED WITHIN AREAS IN 11th ROUND OF TENDERS
NATIONAL PETROLEUM AGENCY**

Abstract

The activities related to the oil industry from the exploration phase to production cause significant stress and strain on the environment. The aim of this paper is to analyze geographical sectors and blocks offered in the 11th round of bidding of the National Agency of Petroleum proposed near the mouth of the Amazon River. Possible impacts from future exploration in the region are analyzed. The coast of Amapá is only 60 miles from the nearest block on offer. A rich mangrove ecosystem covers most of this coastline and constituting the largest continuous expanse of mangroves in Brazil, this area is subject to high degree of preservation and conservation. The coastline is heavily influenced by the dynamics of the Amazon River estuary at that location. The estuary of the Amazon River has not been the subject of detail analyses in the case of an oil spill. It is known that oil exploration brings many benefits to a deprived areas and fuels economic recovery through the receipt of royalties and the arrival of new companies, however in areas with high biological richness, complex ecosystems with little scientific knowledge, care must be taken to mitigate impacts on the environment.

Keywords: Petroleum, Mouth of the Amazon, Environmental Impacts

INTRODUÇÃO

As atividades ligadas à indústria do petróleo iniciam com as pesquisas remotas que posteriormente culminam nas atividades de sísmicas e perfuração do poço, atividades, estas,

¹ O presente artigo foi publicado e apresentado em forma de resumo expandido no IX Congresso Brasileiro de Planejamento Energético realizado em Florianópolis entre os dias 25 a 27 de agosto de 2014.

² Engenheiro Ambiental. Especialista em geoprocessamento do Instituto de Meio Ambiente do Amapá, Doutorando em Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: orleno@ppe.ufrj.br

³ Docente do Programa de Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: ale@ppe.ufrj.br

que causam impactos ambientais. As atividades sísmicas podem provocar perturbações aos organismos marinhos; emissões atmosféricas advindas de motores de navios e descargas de esgoto, lixo e restos de comidas provenientes do navio sísmico e suas embarcações auxiliares; interação com outros usos, como a pesca; e perturbações a organismos bentônicos, pelágicos e pássaros marinhos (UNEP, 2010).

A perfuração causa impactos diretos na biota, no uso dos recursos naturais devido à descarga no oceano de lama decorrentes deste procedimento, perturbações no ambiente causado pela liberação de rochas do fundo do oceano (produtos da perfuração) e pelo descarte de esgoto sanitário e de cozinha provenientes dos navios e plataformas (UNEP, 2010). Em função de todos os potenciais impactos causados pela exploração do petróleo, para se ofertar blocos nas rodadas da Agência Nacional do Petróleo (ANP), deve-se levar em consideração o fator ambiental ao avaliar a aptidão dos poços para exploração e produção (E&P). O presente trabalho analisa os blocos e setores localizados no litoral do Amapá, que foram ofertados em junho de 2013 pela ANP na 11ª rodada, frente aos aspectos ambientais da área em que estão situados.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O litoral do Amapá tem uma extensão de 263 km, englobando nove dos dezesseis municípios amapaenses: Santana, Macapá, Itaubal, Cutias, Tartarugalzinho, Pracuúba, Amapá, Calçoene e Oiapoque. Segundo Santos et al., (1999), o litoral do Amapá faz parte de uma planície fluviomarina recente, essa área é caracterizada por manguezais, matas de várzea e áreas campestres inundáveis; o clima é equatorial úmido, com médias anuais entre 25° C e 26° C. A estação chuvosa é longa, com maiores precipitações entre abril e maio. O período seco é curto com cerca de 2 meses.

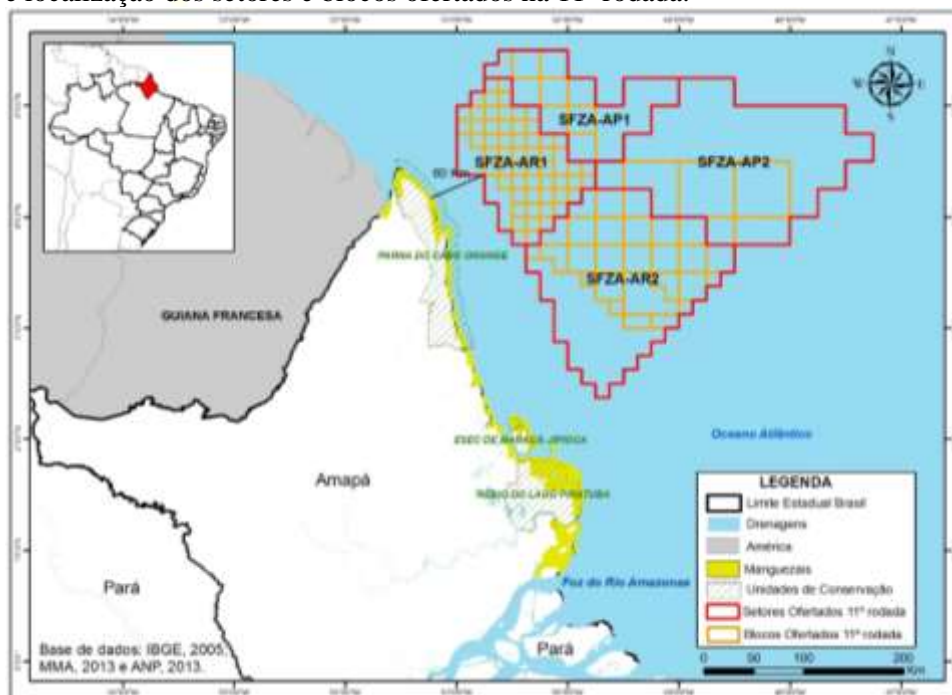
O litoral amapaense situa-se no macro compartimento do Golfão Amazônico, segundo Camargo e Isaac (2003), nesse litoral estão as maiores extensões de manguezal do Brasil. No litoral há três unidades de conservação de proteção integral de jurisdição Federal, são elas: Estação Ecológica de Maracá e Jipioca (ESEC), Parque Nacional do Cabo Orange (PARNA) e Reserva Biológica do Lago Piratuba (REBIO) (Figura 1).

Os indícios de hidrocarbonetos no litoral amapaense são fundamentados inicialmente na teoria da deriva continental. Segundo Teixeira et al., (2009) há 150 milhões de anos

ocorreu a ruptura dos continentes africanos e sul americano, que formavam um única massa continental chamada “Pangea”, criando lagos na área de fissura, que receberam grandes quantidades de água e sedimentos de rios existentes. Esse ambiente propiciou a existência de vida aquática que após a morte, depositava-se e rapidamente era soterrada por novos sedimentos e, com a separação dos continentes e devido às condições físico-químicas das áreas, possibilitou a formação de hidrocarbonetos. Antes da ruptura, a área onde é hoje o litoral do Amapá era encaixado na costa africana. Devido a essas características e a descoberta do petróleo no litoral de Gana em 2010 e em 2011 no litoral da Guiana Francesa, despertou-se ainda mais a atenção para o litoral amapaense, de similar formação geológica.

O Plano Plurianual de Estudos Geológicos e Geofísicos, elaborados pela ANP, mostra que, das áreas de maior potencial para possuir grandes reservas de petróleo, a chamada Margem Equatorial, que vai da bacia Potiguar, no Rio Grande do Norte, até a foz do rio Amazonas, região análoga à costa oeste africana, é a mais promissora. A ANP acredita que as bacias brasileiras da margem equatorial podem apresentar potencial similar ou até superior às africanas (ANP, 2007). Segundo dados da ANP (2013), os óleos identificados nessas bacias são leves e de excelente qualidade (de até 44° API – medida de densidade).

Figura 1: Ocorrências de manguezais no estado do Amapá, localização das unidades de conservação litorâneas e localização dos setores e blocos ofertados na 11ª rodada.



Fonte: Elaborado pelos autores

MÉTODOS

O método utilizado no artigo consistiu na aquisição de dados nas instituições que centralizam informações específicas de cada tema: limites de unidades de conservação (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio); base cartográfica (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE); áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente - MMA) e polígonos das áreas ofertadas nas rodadas de licitação (Agência Nacional do Petróleo - ANP). A consulta também abrangeu pareceres emitidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e à literatura disponível sobre as características físicas do litoral do Amapá e impactos ambientais da atividade petrolífera. Após a coleta, houve a sistematização e análise dos dados, mostrando os possíveis problemas ambientais que as atividades petrolíferas podem causar à região.

BREVE CONSIDERAÇÃO SOBRE ASPECTOS LEGAIS LIGADOS ÀS ATIVIDADES DE E& P de PETRÓLEO

De acordo com o artigo 177 da Constituição Federal cabe à União o monopólio das atividades de pesquisa e a lavra das jazidas de petróleo e gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos; a refinação do petróleo nacional ou estrangeiro; o transporte do petróleo bruto de origem nacional ou de derivados básicos de petróleo produzidos no país, assim como o transporte, por meio de conduto, de petróleo bruto, seus derivados e gás natural de qualquer origem. A emenda constitucional nº 9/1995 acrescentou ao artigo 177 da constituição Federal, o inciso II, incluindo um órgão regulador para a atividade, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível. A ANP é responsável pela promoção de certames para a concessão de blocos voltados à exploração e produção de petróleo e gás. Para cada rodada de licitações, formaliza um conjunto de diretrizes visando o equilíbrio entre a exploração e o meio ambiente. Para disciplinar os dispositivos constitucionais relacionados às atividades petrolíferas e às atividades da ANP, institui-se a Lei nº 9.478/1997, denominada Lei do Petróleo.

A resolução CONAMA nº 23/94, institui procedimentos específicos para o licenciamento de atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural. A resolução CONAMA nº 237/97, define o IBAMA como competente

para licenciar, dentre outras, atividades consideradas potencialmente poluidoras, no mar territorial, plataforma continental ou Zona Econômica Exclusiva. A resolução CONAMA nº 350/2004, dispõe sobre o licenciamento ambiental específico das atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição. Segundo essa legislação compete ao IBAMA o licenciamento ambiental das atividades sísmicas, ouvidos os órgãos ambientais estaduais competentes, quando couber (MAGRINI, 2013).

A Lei Complementar 140/11, reitera que a competência para licenciar atividades *onshore* é dos órgãos de meio ambiente estadual e das atividades *offshore* fica a cargo do IBAMA. A Portaria MMA 422/2011 dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar. Atualmente é a principal norma sobre licenciamento ambiental de atividades relacionadas à exploração petrolífera, estabelecendo diretrizes para o licenciamento das seguintes atividades: pesquisa sísmica, perfuração de poços, produção e escoamento, e teste de longa duração. Inovou ao prever o licenciamento integrado por polígonos, a simplificação do processo de licenciamento, a classificação dos poços por classes de sensibilidade ambiental.

A Portaria Interministerial MME/MMA 198/2012 estabelece a Avaliação Ambiental de Área Sedimentar - AAAS, disciplinando sua relação com o processo de outorga de blocos exploratórios de petróleo e gás natural, localizados nas bacias sedimentares marítimas e terrestres, com o processo de licenciamento ambiental dos respectivos empreendimentos e atividades (MAGRINI, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lei do petróleo estabelece que as políticas nacionais para o aproveitamento racional das fontes de energia, visarão, dentre outros objetivos “proteger o meio ambiente e promover a conservação da energia”. À ANP dentre outras funções coube fazer cumprir as boas práticas de conservação de uso racional do petróleo e preservação do meio ambiente, conforme dispõe o artigo 8º, inciso IX da Lei nº 9.478/1997. Antunes (2010) afirma que a ANP deve-se relacionar a todo momento, com os órgãos estaduais e com o IBAMA, através de colaboração e consulta, “a fim de que a proteção ambiental seja considerada de forma concreta e razoável”.

A portaria MMA 422/2011 cita que áreas de sensibilidade ambiental, são aquelas onde “há a ocorrência de atributos naturais ou de atividades socioeconômicas que exigem maior detalhamento dos estudos ambientais e medidas criteriosas de controle para eventual implantação dos empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural”.

151

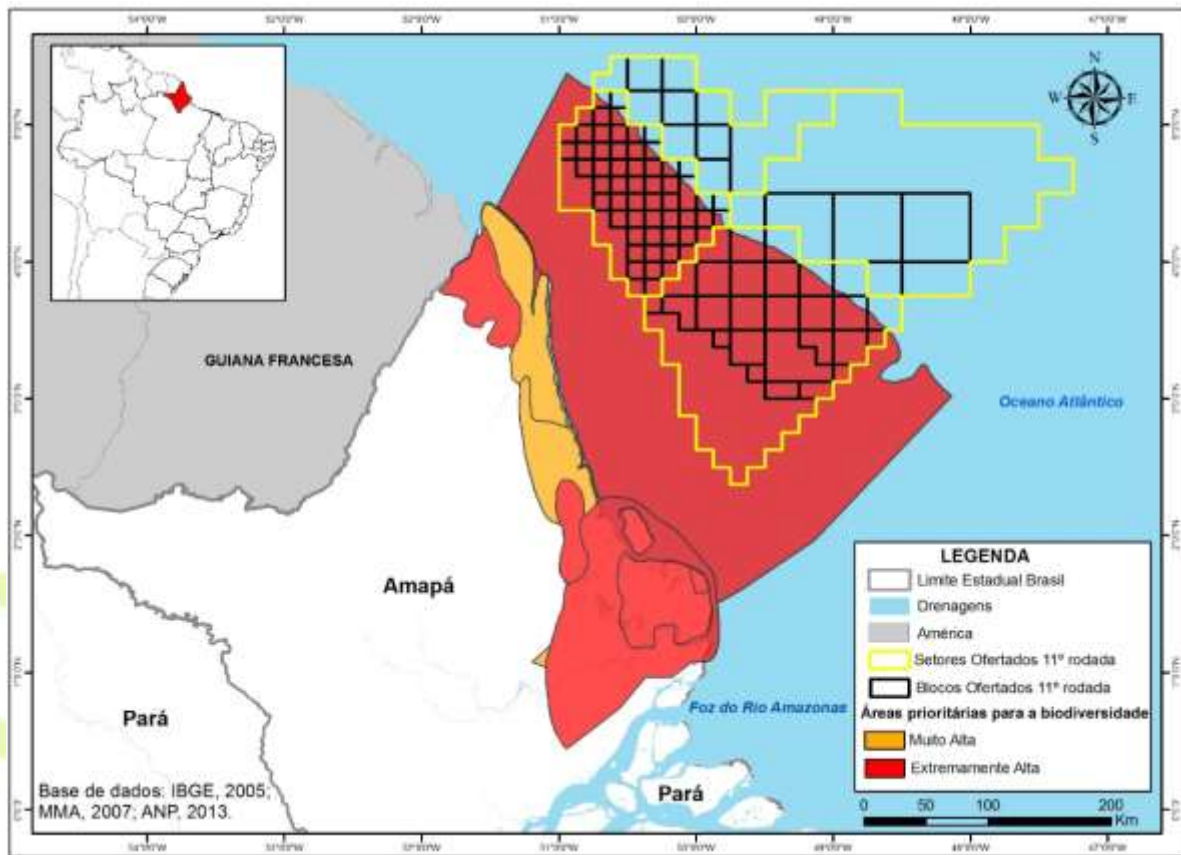
Apesar da portaria interministerial 198 já está em vigor desde 2012, estudos prévios para verificar a aptidão de novas bacias sedimentares não foram adotados no caso da 11ª rodada. Houve a manifestação prévia do IBAMA através do parecer GTPEG nº 1/2013. Neste parecer foram levados em consideração os fatores: áreas protegidas; áreas prioritárias de conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade; além da existência de atlas de sensibilidade ambiental ao óleo, experiências pretéritas de licenciamentos do IBAMA e conhecimentos setoriais das diretorias do ICMBio. Após análise do IBAMA, todos os blocos foram considerados aptos para serem negociados na 11ª rodada de licitações.

No litoral do Amapá foram ofertados quatro setores num total de 97 blocos (Figura 1). A extensão total das áreas é de 44.500 km². Cabe lembrar, conforme já apresentado no item 1.1, que o litoral é coberto por unidades de conservação de proteção integral.

Segundo a Lei 9.985/2000, que instituiu o sistema de unidades de conservação no Brasil, não há qualquer possibilidade de exploração de petróleo nas unidades de conservação de proteção integral, pois não se coadunam seus objetivos com essa prática. Apesar de não haver sobreposição das áreas ofertadas com as unidades de conservação, com o advento de E&P de hidrocarbonetos na região, o litoral do PARNA do Cabo Orange, que se localiza a cerca de 60 km dos blocos poderia ser seriamente afetado caso ocorra algum vazamento. Segundo o IBAMA (2013), o litoral oceânico do PARNA é um ecossistema único, e foi eleito no final de 2013 pelo Comitê de Zonas Úmidas como novo Sítio Ramsar.

Através da portaria nº 09/2007, o MMA atualizou as áreas prioritárias de conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade, utilizando os seguintes critérios de importância biológica: “insuficientemente conhecida”, “alta”, “muito alta” e “extremamente alta”. Classificou a urgência das ações para cada uma das áreas estudadas em “alta”, “muito alta” e “extremamente alta”. Dos 97 blocos ofertados, 83 estão localizados na área denominada “plataforma do Amapá”, classificada como extremamente alta. A maioria do litoral amapaense também é classificado como “extremamente alta” para a conservação da biodiversidade, área menor do litoral é classificada como “muito alta” (Figura 2).

Figura 2: Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade com sobreposição dos blocos e setores da 11ª rodada.



Fonte: Elaborado pelos autores

Outro fator importante a ser considerado são as Cartas de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo (Cartas SAO), que se constituem em ferramentas essenciais e fonte primária de informações para o planejamento de contingência e para a implementação de ações de resposta a incidentes de poluição por óleo, permitindo identificar os ambientes com prioridade de proteção e as eventuais áreas de sacrifício, bem como possibilitando o correto direcionamento dos recursos disponíveis e a mobilização adequada das equipes de contenção e limpeza. Além disto, as mesmas têm um enorme potencial para emprego no planejamento ambiental da zona costeira e marinha, reforçando os instrumentos políticos e administrativos de ordenamento territorial (MMA, 2012).

São nove as bacias em que o MMA fará o mapeamento, sendo que em seis delas os trabalhos já estão concluídos: Ceará e Potiguar, Santos, Espírito Santo, Sergipe-Alagoas/Pernambuco-Paraíba e sul da Bahia. A carta referente à foz do Amazonas tem

previsão de ficar pronta em 2014, e está a cargo do Instituto de Pesquisas Ambientais do Amapá (IEPA).

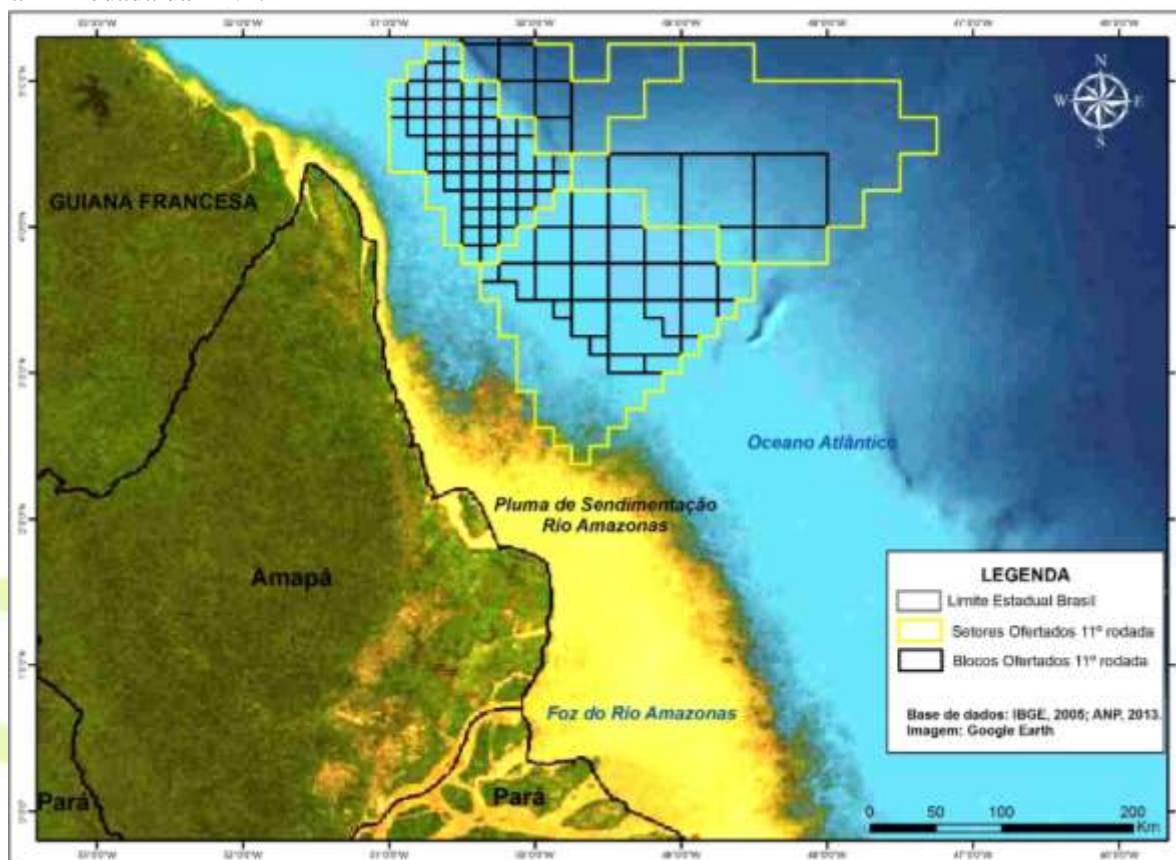
A Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, atribuiu ao Ministério do Meio Ambiente responsabilidades na identificação, localização e definição dos limites das áreas ecologicamente sensíveis com relação à poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. Além disto, a Resolução CONAMA nº 398, de 11/06/2008, insere as Cartas SAO no conteúdo mínimo dos Planos de Emergência Individuais (PEI) para determinados empreendimentos. O problema é que estes documentos são elaborados nas fases posteriores de detalhamento dos empreendimentos. Por sua vez, o Decreto nº 4.871, de 06/11/2003, estabelece que os Planos de Área para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional deverão conter mapas de sensibilidade ambiental, conforme as especificações e normas técnicas para elaboração das Cartas SAO.

Outra peculiaridade do litoral amapaense é a grande variação das marés, que dificultaria as ações em caso de vazamento. Cabe citar também o risco transfronteiriço na foz do Amazonas, já que a região faz fronteira com o Departamento Ultramarino da Guiana Francesa, que poderia se constituir em um problema ambiental com a França.

Cabe mencionar que a exploração de petróleo no litoral da Guiana Francesa em 2012 sofreu uma baixa. Citando preocupações ambientais, a França suspendeu as licenças de perfuração exploratória *offshore* de petróleo em sua área no exterior da Guiana, movimento que surpreendeu as grandes companhias de petróleo que estavam possivelmente de olho em uma nova e rica peça geológica. A ministra do Meio Ambiente francesa, Nicole Bricq, uma integrante da administração recém-estabelecida do presidente François Hollande, confirmou a decisão, citando preocupações sobre a fauna marinha local (ONIP, 2012).

Outro fator ambiental a ser considerado na região é a forte influência do rio Amazonas, já que ao desaguar (com descarga de, aproximadamente, 6,3 trilhões m³/ano, segundo Oltman, 1968), traz junto com suas águas elevadas quantidades de sedimentos que formam uma gigantesca pluma superficial nas águas oceânicas expandindo-se ao longo da plataforma continental. Tal depósito estende-se até a foz do rio Orinoco, na Venezuela, dando origem a um dos maiores e mais contínuos ambientes deposicionais do mundo (AYRES NETO, 1994) (Figura 3). Em caso de vazamento a interação do óleo com os sedimentos poderia ter graves consequências ambientais na biota, bem como, dificultar o processo de limpeza da área e propiciar a dispersão do óleo ao longo da pluma.

Figura 3: Pluma de sedimentação do rio Amazonas, com a localização dos blocos e setores ofertados na 11ª rodada da ANP.



Fonte: Elaborado pelos autores

Na confecção de modelos hidrodinâmicos para a foz do Amazonas, forçantes como marés e ventos devem ser analisadas minuciosamente. Segundo Elias (2000) as marés são muito amplas na plataforma continental amazônica e podem chegar à 10 metros na foz e criar o fenômeno conhecido como pororoca. De acordo com as análises da estabilidade do fundo e dos fluxos oscilatórios efetuadas por Sternberg et al. (1996), as correntes de maré foram capazes de ressuspender o sedimento 91% das vezes. Densas camadas de lamas fluidas ocorrem em fortes fluxos de maré na porção interna da plataforma. Regiões de fortes frentes de salinidade associadas com a descarga do rio Amazonas também são observadas na plataforma (GEYER et al., 1991).

Os ventos predominantes da área são os ventos Alísios, cuja importância da ação reside na influência indireta sobre os sedimentos da plataforma continental. O movimento orbital das ondas superficiais de gravidade geradas por estes ventos produz um fluxo oscilatório, que pode atingir o fundo e influenciar no movimento dos sedimentos. Os ventos

Alísios também tem um papel importante no tempo de residência da água e dos sedimentos na pluma do Amazonas (GEYER et al., 1996).

O Decreto 8.127/2013, que institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em águas sob jurisdição nacional, atribui ao MMA o papel de autoridade do PNC. No artigo 11, parágrafo 1º cita que a autoridade nacional poderá solicitar a participação de outras entidades, inclusive órgãos de meio ambiente estadual e municipal no PNC. O mesmo artigo, parágrafo 3º cita que:

Em caso de incidente de poluição de óleo de significância nacional, constatado o risco de toque de óleo na costa brasileira ou quando ocorrer em águas interiores, deve ser convidado a participar do Comitê de Suporte um representante do órgão estadual do Meio Ambiente de cada Estado afetado.

No capítulo III, art. 14 indica que o comandante do navio, seu representante legal, ou o responsável pela operação de uma instalação, independentemente das medidas tomadas para controle do incidente, deverá comunicar, de imediato, qualquer incidente de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, aos seguintes órgãos: I - IBAMA; II - *órgão ambiental estadual da jurisdição do incidente*; III - Capitania dos Portos ou à Capitania Fluvial da jurisdição do incidente; e IV - ANP.

Apesar das diversas citações a órgãos estaduais no PNC, é sabido da fragilidade dessas instituições e falta de experiência com atividades ligadas a atividades petrolíferas da maioria dos órgãos ambientais dos estados brasileiros, principalmente os localizados nas chamadas “novas fronteiras”, que são regiões onde ainda não houve a descoberta de significativa quantidade de hidrocarbonetos. No caso do estado do Amapá, os órgãos ambientais do Estado, Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) e Instituto de Meio ambiente do Amapá (IMAP), também participarão ativamente do processo pois, apesar da atividade se desenvolver na plataforma continental e ser de competência de licenciamento do IBAMA, os órgãos ambientais estaduais devem participar do processo. Cabe ainda assinalar que a cadeia produtiva que pode se formar em terra, como atividades de serviço, indústrias de refino e associadas, entre outras, poderão ser de competência de licenciamento estadual.

CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

A exploração de petróleo em áreas com elevadas sensibilidade ambiental é alvo de grande preocupação de ambientalistas e da sociedade. São inegáveis os benefícios

econômicos e geopolíticos decorrentes dessa atividade para os estados e municípios onde ocorre a atividade. No entanto, a importância econômica e estratégica não deve ser colocada como prioridade sem levar em conta as questões ambientais. A região da plataforma continental Amazônica possui dinâmica natural muito peculiar devido à presença de grande variação de marés, ventos e da influência do rio Amazonas com seu imenso volume de água. O litoral da região é coberto por unidades de conservação de proteção integral como o PARNA do Cabo Orange, que foram recentemente reconhecidas internacionalmente como áreas Ramsar por sua riqueza de biodiversidade e importância de seu ecossistema para o planeta.

156

O pouco conhecimento sobre a região também é motivo para se pensar antes da efetivação das atividades de E&P, seguindo um dos princípios básicos do direito ambiental o “princípio da precaução”. Quando não se tem conhecimento suficiente sobre os possíveis impactos de uma atividade sobre determinado ecossistema a indicação é de que não sejam autorizadas atividades potencialmente impactantes até que se conheçam os reais impactos que possam ocorrer. Os órgãos ambientais da região devem se capacitar para poderem participar das discussões sobre as atividades de E&P, caso contrário serão apenas espectadores do processo por não possuírem conhecimento suficiente para dialogar com órgãos como IBAMA, ANP e mesmo com as empresas a quem pertencem os blocos exploratórios.

São muitos os interesses decorrentes da exploração de hidrocarbonetos na foz do Amazonas, inclusive pela expectativa do valor de mercado do óleo leve, num país onde a maioria da produção se baseia em óleo pesado. Existe também uma expectativa da sociedade amapaense frente aos recursos financeiros (*royalties*), empregos e benefícios gerados pela instalação das atividades. Em síntese, é preciso que haja um amplo diálogo visando a conformidade entre os interesses econômicos e ambientais. E se, de fato, as atividades forem efetivadas, espera-se que as mesmas produzam maiores ganhos do que perdas para a sociedade e o meio ambiente, inclusive com o aumento de informações e conhecimentos sobre a região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. 2013. *Setores ofertados na 11ª rodada*. Disponível em: <www.brasil-rounds.gov.br_arquivos_Seminarios_r11_tec_ambiental_Bacia_da_Foz_do_Amazonas.pdf> Acesso: 05/11/2013.

_____. *Plano Plurianual de Estudos de Geologia e Geofísica da ANP (2007-2014)*. Rio de Janeiro, 2007.

ANTUNES, P. *Proteção ambiental nas atividades de exploração e produção de petróleo: aspectos jurídicos*. ed. Lumen Juris. p.97. Rio de Janeiro, 2003.

AYRES NETO, A. 1994. *Avaliação das condições de estabilidade de fundo marinho na região do delta submarino do rio Amazonas*. Universidade Federal Fluminense, Dissertação de mestrado, 82p.

CAMARGO, M.; ISSAC, V. *Ictiofauna Estuarina*. In. FERNADES, M (org). Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga. Maranhão, 2003.

ELIAS, V. 2000. *Biogeoquímica Molecular do Carbono Orgânico e Contribuição de Queimadas em Sedimentos e Aerosóis da Amazônia*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 106p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Zoneamento nacional das atividades de petróleo e gás*. 440 p. Rio de Janeiro, 2013.

GEYER, W et al. 1996. *Physical oceanography of the Amazon shelf*. Continental Shelf Research, v.16, n.5/6, p. 575-616.

_____. *The physical oceanography of the Amazon outflow*. *Oceanography*, n.4, p. 8 -14. 1991

IBAMA. *Parecer técnico GTPEG nº 05/08*. Diretrizes ambientais. Disponível em: <http://www.brasil-rounds.gov.br/arquivos/diretrizes_ambientais/01_Pareceres_IBAMA/IBAMA_R10.pdf> Acesso em: 15/09/2013.

MAGRINI, A. *Notas de aula, Gestão Ambiental do Petróleo*. Curso de Doutorado em Planejamento energético. Set/dez de 2013. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Mapeamento de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Zona Costeira e Marinha*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/cartas-de-sensibilidade-ao-oleo>> Acesso em: 12/10/2013.

OLTMAN, R. 1968. *Reconnaissance investigation of discharge and water quality of the Amazon River*. US. Geological Survey. Circular 552. Washington D.C: 16p.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. *Paris suspende perfuração de petróleo offshore (2012)*. Disponível em: <www.onip.org.br/noticias/sintese/paris-suspende-perfuracao-de-petroleo-offshore/ 2/3>

Acesso em 10/10/2013.

SANTOS, J.; GORAYEB, I.; BASTOS, N. *Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha amazônica*. MMA. Belém, 1999.

TEIXEIRA, W et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2001.

STERNBERG, R. et al. 1996. *Continental Shelf Research*, v.16 (5/6), p.697-715.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM. *Oil industry international exploration and production fórum (2010)*. Disponível em: <<http://www.ogp.org.uk/pubs/254.pdf>> Acesso em: 09/11/2013.



Artigo Recebido em: outubro de 2014.
Artigo Aprovado em: dezembro de 2014.

PPGEO
PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA